

A.D

PCT/JP99/03978

~~5230799~~

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

1130-00  
3P99/3978

EKL

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 7月24日

REC'D 13 SEP 1999	
WIPO	PCT

出 願 番 号  
Application Number:

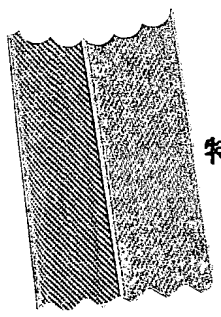
平成10年特許願第210012号

出 願 人  
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

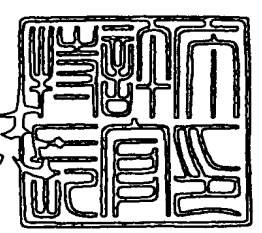
PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 8月12日



特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

山 佐 平 建



出証番号 出証特平11-3056581

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0070625

【提出日】 平成10年 7月24日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/13

【発明の名称】 電界発光素子

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 小林 英和

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

    【代表者】 安川 英昭

【代理人】

    【識別番号】 100093388

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

    【連絡先】 0266-52-3139

【選任した代理人】

    【識別番号】 100095728

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

    【識別番号】 100107261

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電界発光素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一方が透明な2枚の電極の間隙に有機高分子を挟持した構造の電界発光素子において、前記有機高分子は波長 400 nm から 600 nm の間に発光を持ち、かつ前記有機高分子と少なくとも一方の電極の間に薄膜層を有する事を特徴とする電界発光素子。

【請求項 2】 前記薄膜層が、陰極と前記有機高分子層の間にある事を特徴とする請求項 1 記載の電界発光素子。

【請求項 3】 前記薄膜層がアルカリ金属の弗化物または酸化物、またはアルカリ土類金属の弗化物または酸化物、または周期律第 3 族元素の弗化物または酸化物である事を特徴とする請求項 2 記載の電界発光素子。

【請求項 4】 前記薄膜層が、陽極と前記有機高分子層の間にある事を特徴とする請求項 1 記載の電界発光素子。

【請求項 5】 前記薄膜層として、前記有機高分子と陽極の間に正孔注入層または導電性を有するバッファ層を 100 nm 以上の厚さで製膜した事を特徴とする請求項 4 記載の電界発光素子。

【請求項 6】 前記有機高分子がポリフルオレンまたはその誘導体である事を特徴とする請求項 1 記載の電界発光素子。

【請求項 7】 前記有機高分子がポリパラフェニレンビニレンまたはその誘導体である事を特徴とする請求項 1 記載の電界発光素子。

【請求項 8】 前記有機高分子の重合度は 2 以上である事を特徴とする請求項 1 記載の電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報機器端末のディスプレイに用いる電界発光素子の構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、CRTや液晶表示装置に置き換わる次世代発光ディスプレイの開発が盛んであり、PDP、FED、有機ELなどの研究開発が盛んに行われている。有機ELにおいては青、緑、オレンジ発光する有機高分子材料については初期特性として実用化できる材料が開発されている（繊維学会シンポジウム予稿集1998年、3A11など）。青色発光の高分子材料としてはJapanese Journal of Applied Physics Vol. 30, No. 11B, November, 1991, pp. L1941-L1943に示されているように、ポリフルオレン誘導体が良く知られている。また緑色以長の発光材料としては、アメリカ特許5247190で示されているように、ポリパラフェニレンビニレン誘導体が良く知られている。

## 【0003】

一方、低分子系の発光材料を用いた電界発光素子においては、Appl. Phys. Lett., 70, 152 (1997)に、陰極界面層を挿入する事で電子注入効率を高めた事が報告されている。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし青色発光の有機高分子材料については、初期特性は満足できるものの、通電時間とともに発光色が長波長側に移動する問題を有していた。

## 【0005】

また緑色以長の有機高分子材料については、十分な効率が得られていなかった。

## 【0006】

そこで本発明の目的とするところは、青色発光の有機高分子材料を用いた電界発光素子において、発光色の通電による変化を抑さえ、信頼性を向上できる素子構成を提供し、緑色以長の有機高分子材料を用いた電界発光素子については、十分な効率が得られる素子構成を提供するところにある。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

課題を解決するための手段1. 本発明の電界発光素子は、少なくとも一方が透明な2枚の電極の間隙に有機高分子を挟持した構造の電界発光素子において、前記有機高分子として波長400nmから600nmの間に発光を持ち、かつ前記有機高分子と少なくとも一方の電極の間に薄膜層を有する事を特徴とする。この構成によれば、通電時の発光色の経時変化を効果的に押さえる事が出来、信頼性を飛躍的に向上できる。

## 【0008】

課題を解決するための手段2. 前記薄膜層が、陰極と前記有機高分子層の間にある事を特徴とする。この構成により、陰極と有機高分子界面における接合による不要な電子トラップ順位を回避できる。

## 【0009】

課題を解決するための手段3. 本発明の電界発光素子は、課題を解決するための手段2において、前記薄膜層がアルカリ金属の弗化物または酸化物、またはアルカリ土類金属の弗化物または酸化物、または周期律第3族元素の弗化物または酸化物である事を特徴とする。この構成によれば容易に薄膜層を形成することができ、かつ容易に発光色の経時変化を効果的に押さえる事が出来る。

## 【0010】

課題を解決するための手段4. 本発明の電界発光素子は、課題を解決するための手段1において、前記薄膜層が、陽極と前記有機高分子層の間にある事を特徴とする。この構成によれば、陽極と有機高分子層の接合による不要な正孔トラップ順位を回避する事が出来る。

## 【0011】

課題を解決するための手段5. 本発明の電界発光素子は、課題を解決するための手段4において、前記薄膜層として正孔注入層または導電性を有するバッファ層を100nm以上の厚さで製膜した事を特徴とする。この構成によれば、通電による発光色の経時変化を効果的に低減できる。

## 【0012】

課題を解決するための手段6. 本発明の電界発光素子は、課題を解決するための手段4において、前記有機高分子がポリフルオレンまたはその誘導体である事を特徴とする。この構成によれば、前記薄膜層の効果を最大限に発揮することができ、発光色の経時変化が効果的に減少する。

## 【0013】

課題を解決するための手段7. 本発明の電界発光素子は、前記有機高分子がポリパラフェニレンビニレンまたはその誘導体である事を特徴とする。この構成によれば、電界発光素子の発光効率を飛躍的に向上する事が出来る。

## 【0014】

課題を解決するための手段8. 本発明の電界発光素子は、課題を解決するための手段1において、有機高分子の重合度が2以上である事を特徴とする。この構成により、発光層の製膜性が向上し、薄膜層を挿入する事による信頼性向上および特性向上の効果が増大する。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

(実施例1) 本実施例では、少なくとも一方が透明な2枚の電極の間隙に有機高分子を挟持した構造の電界発光素子において、前記有機高分子として波長400nmから600nmの間に発光を持ち、かつ前記有機高分子と陰極の間に薄膜層を有する例を示した。図1に本発明の電界発光素子の簡単な断面図を示す。まず透明な1ガラス基板に2透明電極としてITOを製膜してパターンニングした。次に3薄膜層なるバッファ層として、バイエル社製のバイトロンを塗布して乾燥し、膜厚100nmとした。次に4発光層として、ポリ(ジオクチル)フルオレンの1%キシレン溶液を塗布して膜厚50nmとした。次に5薄膜層として、PMAの酢酸エチル溶液を塗布乾燥して膜厚5nmとした。次に6陰極としてカルシウムを100nmの膜厚に蒸着し、続いてアルミニウムを300nmの膜厚に蒸着した。その後7保護層の形成として、シール剤と保護基板を用いて封止した。こうして作成した青色発光素子の発光スペクトルを図2に示した。

【0016】

本実施例ではポリフルオレン誘導体を用いたが、青色に発光する有機高分子材料であれば同様に効果を有する。

【0017】

I T Oを製膜パターンニング後、陰極分離用の隔壁を形成しておけば、陰極製膜後のパターンニングの必要が無くなる。この隔壁を形成せず、陰極蒸着時にフィジカルマスクを用いてパターンニングしてもよい。

【0018】

ガラス基板上に予めT F Tなどのアクティブ素子を形成しておけば、大容量表示を容易に行う事が出来る。

【0019】

ここでは薄膜層としてPMMAを用いたが、絶縁性を有する有機高分子、例えばポリエチレンなどであれば同様に用いる事が出来る。また絶縁性を有する無機材料、例えば2酸化珪素などでも同様に用いる事が出来る。製膜法については塗布法に限らず、蒸着法なども同様に用いる事が出来る。

【0020】

ここでは透明電極としてI T Oを用いたが、出光株式会社から発売されているI D I X Oやネサ膜など、透明な電極であれば同様に用いる事が出来る。

【0021】

ここではガラス基板を用いたが、透明な基板であればプラスチックなどでも同様に用いる事が出来る。

【0022】

ここではバッファ層としてB y t r o nを用いたが、ポリアニリンやフタロシアン化合物など、導電性を有する材料や、正孔注入能を有する材料も同様に用いる事が出来る。

【0023】

ここでは陰極としてカルシウムを用いたが、リチウム、マグネシウム、アルミニウムおよびこれらの合金など、仕事関数の小さな物質であれば同様に用いる事が出来る。また仕事関数が透明電極に比較して大きくても駆動電圧が高くなるも



のの用いる事が出来る。

【0024】

ここでは封止剤として紫外線硬化型エポキシ樹脂を用いたが、ガスバリア性、耐湿性の優れたものであれば同様に用いる事が出来る。

【0025】

(比較例1) 実施例1において図1の5薄膜層を設けないで作成した電界発光素子の発光スペクトルを図3に示した。

【0026】

(実施例2) 本実施例では、図1における5薄膜層がアルカリ金属の弗化物または酸化物、またはアルカリ土類金属の弗化物または酸化物、または周期律第3族元素の弗化物または酸化物である例を示した。薄膜層以外は実施例1によった。5薄膜層として、弗化カルシウムを膜厚1nmに蒸着してもちいた。こうして作成した青色発光素子の発光スペクトルを図4に示した。

【0027】

ここでは薄膜層として弗化カルシウムを蒸着して用いたが、弗化リチウムも同様に用いる事が出来る。またリチウム、ナトリウム、カリウムなどのアルカリ金属の弗化物や酸化物、ベリリウム、マグネシウム、カルシウム、スカンジウムなどのアルカリ土類金属の弗化物や酸化物、ホウ素、アルミニウム、ガリウムなど周期律第3族元素の弗化物や酸化物も同様に用いる事が出来る。この他にも適度の絶縁性を持ち、製膜が容易なものであれば同様に用いる事が出来る。

【0028】

(実施例3) 本実施例では、前記有機高分子がポリパラフェニレンビニレンまたはその誘導体である例を示した。有機高分子層以外は実施例1と同様である。

【0029】

図1における4有機高分子層としてポリパラフェニレンビニレン前駆体を塗布して焼成し、膜厚100nmとした。

【0030】

こうして作成した電界発光素子の発光効率 $\eta$ は1.16lm/Wであった。

【0031】

(比較例) 比較例 1 において、有機高分子層としてポリパラフェニレンビニレンを実施例 3 と同様に製膜して用いたところ、発光効率は  $0.41 \text{ m/W}$  であった。

【0032】

(実施例 4) 本実施例では、前記有機高分子と陽極の間に図 1 における 3 薄膜層として正孔注入層または導電性を有するバッファ層を  $100 \text{ nm}$  以上の厚さで製膜した例を示す。実施例 1 において、バッファ層を  $25 \text{ nm}$  から  $220 \text{ nm}$  まで変化させて電界発光素子を作成し、これら電界発光素子の通電 5 分後の色度を測定して図 5 に示した。バッファ層が厚いほど色度が青側に寄っている事が解る。

【0033】

(実施例 5) 本実施例では、実施例 1 において有機高分子の重合度を変化させた場合の例を示す。重合度を 1、2、1000 と変化させた場合、1 では製膜性が極めて悪く、重合度が高いほど製膜性が良好で薄膜層を挿入する効果が増大した。しかし重合度が 2 であっても薄膜層の効果は見られた。

【0034】

【発明の効果】以上本発明によれば、有機高分子発光層と電極の間に薄膜層を挿入する事により発光色の長波長化を押さえる事が出来、また発光効率を飛躍的に向上する事が可能となった。これにより有機 EL ディスプレイの情報表示装置への応用が加速されることになろう。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の電界発光素子の簡単な断面を示す図である。

【図 2】 実施例 1 の電界発光素子の発光スペクトルを示す図である。

【図 3】 比較例 1 の電界発光素子の発光スペクトルを示す図である。

【図 4】 実施例 2 の電界発光素子の発光スペクトルを示す図である。

【図 5】 実施例 4 の電界発光素子の色度を示す図である。

【符号の説明】

1 … 基板

2 … 陽極

3…薄膜層 1

4…発光層

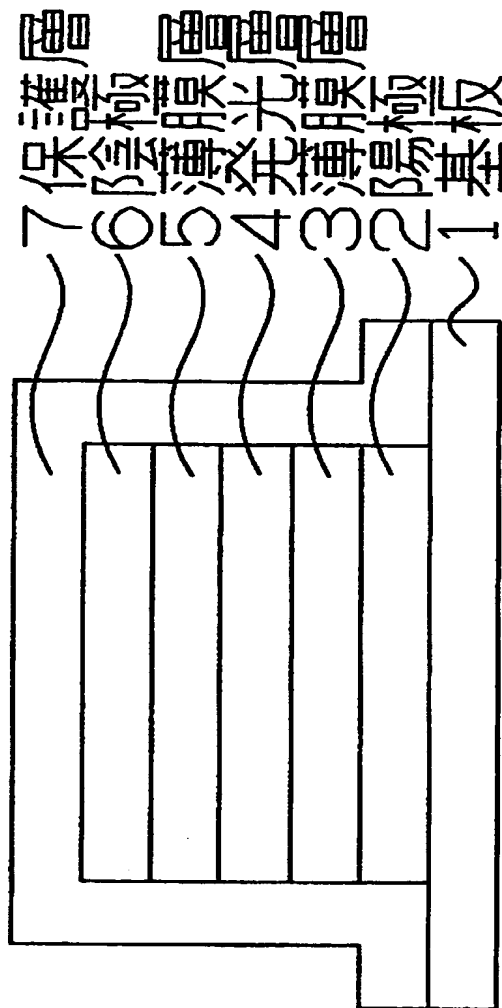
5…薄膜層 2

6…陰極

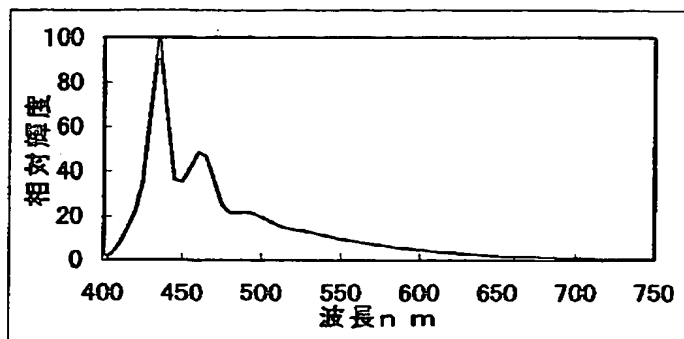
7…保護層

【書類名】 図面

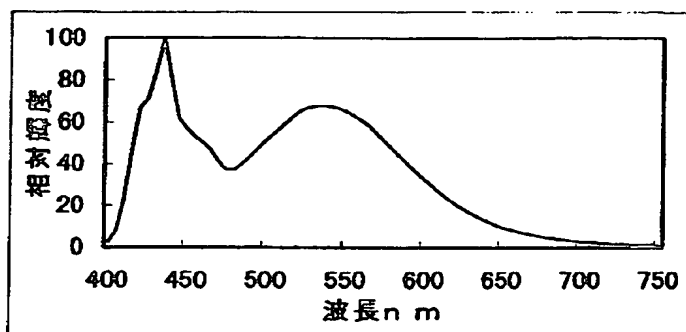
【図1】



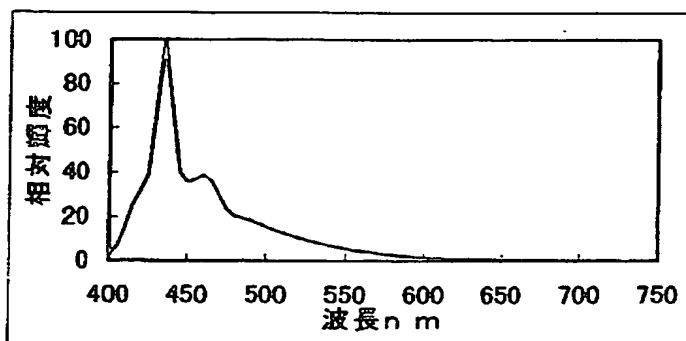
【図2】



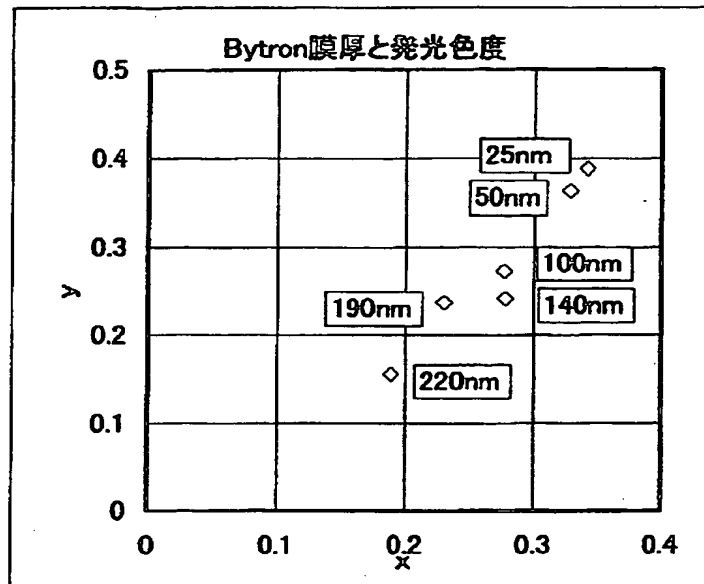
【図3】



【図4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】従来の有機高分子青色発光素子では発光色の経時変化が大きかった。

【解決手段】有機高分子を用いる電界発光素子において、有機高分子発光層と電極の間に薄膜層を挿入する事により、発光色の長波長化を押さえる事が出来、また発光効率を飛躍的に向上する事が可能となった。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100093388

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部 内

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部 内

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社 知的財産部 内

【氏名又は名称】 須澤 修



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社

